



TITLE:

Studies on Sensing Technologies for Road Traffic Management Information and Their Applications(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Momozawa, Muneo

CITATION:

Momozawa, Muneo. Studies on Sensing Technologies for Road Traffic Management Information and Their Applications. 京都大学, 1997, 博士(工学)

ISSUE DATE:

1997-03-24

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/202358>

RIGHT:

氏 名	もも 桃 ざわ 澤 むね 宗 お 夫
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3237 号
学位授与の日付	平 成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	Studies on Sensing Technologies for Road Traffic Management Information and Their Applications (道路交通管理情報のセンシング技術とその応用に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 長谷川利治 教 授 英 保 茂 教 授 飯 田 恭 敬

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、都市高速道路の道路交通管理に必要なとなる情報のセンシング技術とその応用であるセンサベースシステムの開発、導入に関するものであって、5章からなっている。

第1章は序論であり、本論文の背景として、道路交通管理情報システムの意義について考察し、システム開発の前提となる情報の階層構成を明らかにしたうえで、センシングの目的と必要性について概説している。

第2章では、車両交通情報のセンシング技術と適用システムについて論じている。まず2.1節で、超音波センサによる交通流計測について考察し、単独オーバーヘッド型のセンサを採用することで、車両台数や時間占有率、車高の計測を行う方法を提案している。この方法により、渋滞の判定、渋滞長の算出が可能となり、また車高と車長の関係を考慮することで車群平均速度と区間所要時間の算出も可能としたことを示し、実現した情報提供システムについてそれらの有用性を述べている。次に2.2節で、騒音振動問題の改善のために車両走行速度を抑止するシステムの提案とその要素技術であるパルスドップラレーダや高解像度撮像管、画像高速光伝送、画質改善装置等の開発について考察し、さらにシステム設置後のセンシング精度及び速度、騒音、振動抑止効果について検証している。

第3章では、画像処理技術を用いたセンシングと適用システムについて論じている。まず3.1節で、車両ナンバ読み取り技術と旅行時間計測システムについて考察している。画像センサから得られるフレームから車両ナンバプレートを切り出し、その大小と4桁ナンバを読みとった後、異地点間のデータマッチングを行うことで旅行時間を計測する経済的システムを提案し、導入したシステムのデータについて2.1節で算出された所要時間の精度を検証している。また4桁ナンバの重複確率についても検証し、全文字読みとりの必要性和実時間起・終点計測について言及している。次に3.2節では、画像処理技術により事故、故障、渋滞末尾等の突発事象を自動的に検出するシステムについて考察している。事象検出の手法として、CCDカメラから得られる交通流映像のフレーム差分を行うことで停止車両を直接検知する方法や同映像内の車両特徴点を抽出しその軌跡から速度の急激な低下を検出する方法、一定時間間隔で収集さ

れる平均速度の変化により検知する方法を提案し、開発実現した検出アルゴリズムの実証実験結果とシステム開発及びシステム設置後の情報提供効果の検証等について述べている。3. 3節では、舗装路面のひび割れ、ポットホール、轍ばれなどの損傷のセンシング技術について考察し、車両に CCD カメラ、画像処理装置、加速度計、GPSなどを搭載し、走行しながら路面損傷を判定検出、記録するシステムの提案をしている。また、開発プロトタイプ車両により路面損傷検出アルゴリズムの検証を行っている。3. 4節では、料金所における車種判別と料金収受管理システムについて考察している。光センサとナンバ読みとり装置を組み合わせた車種判別装置の開発導入と無線 IC カードによる収受実験について述べ、ノンストップ料金収受システムの提案を行っている。

第4章では、設備データの収集と通信ネットワークについて論じている。まず4. 1節では、2～3章で述べた各種システムを構成する設備について、それらの良好な稼働がシステム運転の前提条件となることから設備データ収集を位置づけ、計測すべき設備データ項目導入の優先順位を定量的に評価する手法を考察し、AHP手法による評価を行っている。またこれら設備のデータベース及び施設管理システムについて提案している。4. 2節では、光ファイバ通信網について考察している。各種センサベースシステムを構成する上で、センサからのデータ伝送や処理された情報の通信が不可欠であることから、早くから導入した光ファイバ通信方式とネットワーク形態の考え方について評価考察している。また、光ファイバ伝送路の維持管理手法を提案し、伝送路測定データの評価、検証を行っている。

第5章は、本研究の結論をまとめ、前章までに言及したそれぞれのシステムについて、単独またはいくつかの組み合わせによる今後の発展形態と課題を明らかにしている。

論文審査の結果の要旨

我が国においては、地理的制約から、交通需要を十分に満たすだけの道路を建設することは不可能に近いと考えられ、不十分な道路を有効利用するため種々の考慮が払われなければならない。その一つの対策が、高度な道路交通管理情報システムの構築である。本論文は、都市高速道路の道路交通管理に必要な情報のセンシング技術とその応用である各種センサベースシステムの開発、構築、運用に関して、一連の研究成果を取りまとめたもので、得られた主要な成果は次の通りである。

1. 道路交通の安全性、円滑性、快適性の確保という視点から、道路交通管理情報センシングの目的と必要性を位置付け、システムの役割を明らかにしている。

2. 車両交通情報のセンシングに関して、車両台数、時間占有率、車高、速度等の計測手法を提案し、その応用として実際に渋滞情報提供、所要時間情報提供、沿道の騒音振動問題改善などを行うシステムを開発構築している。

3. 画像処理技術による車番認識、事故車両検知、路面損傷検出、車種判別に関する検出処理アルゴリズムを提案し、それらの応用として実際に旅行時間計測、事故情報提供、路面点検、料金収受等を行うシステムを開発構築している。またシステム構築後の検出精度の検証、効果を明らかにしている。

4. これらの各種システム実現に不可欠となった、構成設備の稼働状況データセンシング導入の優先順位の定量評価及び施設管理システムの提案、ならびに通信ネットワーク形態の考え方と管理手法を提示し

ている。

5. 本論文の結論として構築された各種システムに関して、現状の課題と今後の発展方向を示している。

以上、要するに本論文は、都市高速道路における交通の安全性、円滑性、快適性の確保という視点から、開発実用化したセンシング技術とシステムに関する研究成果をまとめたもので、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成9年2月21日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。